株式会社イマダ
〒441-8077 豊橋市神野新田町字カノ割99番地
Telephone:(0532)33-3288 Telefax:(0532)33-3866

MANUAL No.DS0605J

デジタルフォースゲージ取扱説明書

DS2

本器をご使用する前に必ず、この「取扱説明書」をよくお読みの上、正しくお使いください。

FORCE MEASUREMENT
IMADA

はじめに

このたびは、イマダデジタルフォースゲージをご採用いただき誠にありがとうございます。本器は、イマダが永年の実績と最新の技術をいかし、高精度・耐久性・操作性をより追求した最新器です。本器を充分にご活用いただくために、ご使用の前に必ずこの取扱説明書をよくお読みください。また、お読みになった後は大切に保管してください。当製品は、当社の厳重な品質管理および検査のもとに生産・出荷しておりますが、万一ご不審な点がありましたら、なるべく早くお買上げの販売店あるいは当社へお申し付けください。

ご使用前の注意

本器を破損させないために以下のことを厳守してください。

- ●本器は、ひずみゲージを応用した高性能センサーと電子回路で構成されています。急激な温度の変化、高温多湿、水、ホコリや強い衝撃は避けてください。
- ●本器は荷重測定器です。荷重測定以外の目的には使用しないでください。
- ●本器の使用温度範囲は、0～＋40℃です。より正確な測定をするためには、検査成績表の示す温度範囲内での使用が理想です。
- ●電源ON/OFFに関わらず、計測軸に定格以上の強い力を加えたり、ねじらないでください。
- ●ACアダプタは、必ず本器に付属の専用ACアダプタを使用してください。
- ●本器を取付け使用する場合は、この取扱説明書をよく読んで正しく取付けてください。
- ●本器の汚れを取り除く際には、シンナー等の有機溶剤は使用しないでください。
- ●測定物を破壊し、破片が飛び散るなど、危険が予測されるような測定を行うときは、何らかの保護処置をとった上でご使用ください。
- ●本器を分解したり、改造しないでください。
- ●使用後は、計測軸（センサー）を衝撃から守るため、専用収納ケースに保管してください。

1. 機種一覧／仕様

機種一覧

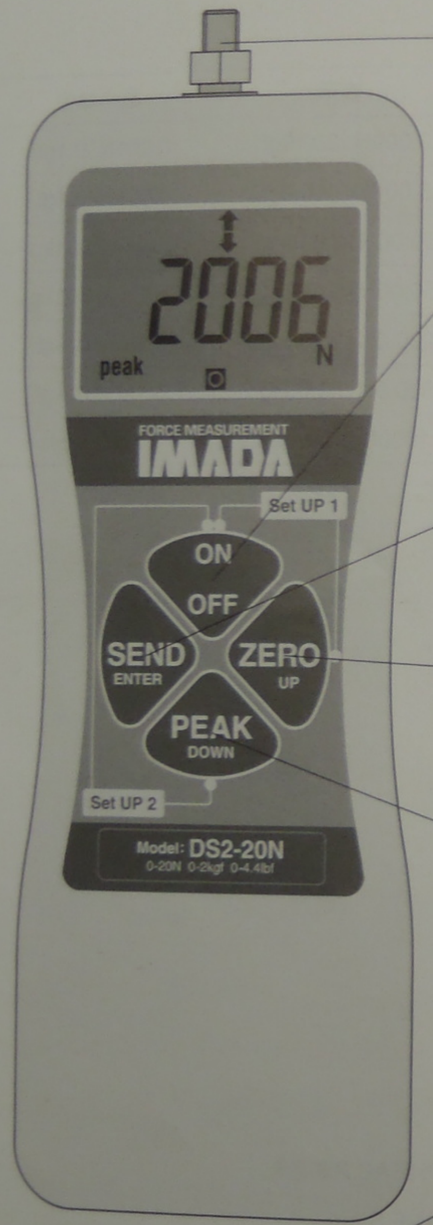
型式	測定レンジ	表示	最小単位
DS2-2N	2N（200gf）	2.000N（200.0gf）	0.001N（0.1gf）
DS2-5N	5N（500gf）	5.000N（500.0gf）	0.001N（0.1gf）
DS2-20N	20N（2kgf）	20.00N（2.000kgf）	0.01N（0.001kgf）
DS2-50N	50N（5kgf）	50.00N（5.000kgf）	0.01N（0.001kgf）
DS2-200N	200N（20kgf）	200.0N（20.00kgf）	0.1N（0.01kgf）
DS2-500N	500N（50kgf）	500.0N（50.00kgf）	0.1N（0.01kgf）
DS2-1000N	1000N（100kgf）	1000N（100.0kgf）	1N（0.1kgf）

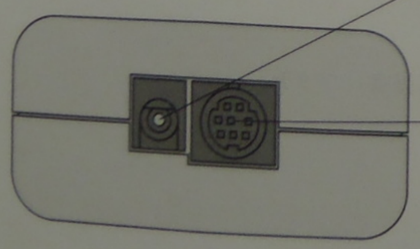
※DS2-2N、DS2-5Nの計測単位は、gf・N・ozfとなります。

仕様

- ●計測単位：N、kgf（gf）、lbf（ozf）切替式
- ●表示：符号付4桁LCD
- ●計測方式：最大値、現在値
- ●サンプリング速度：1000回/秒
- ●許容負荷：定格約200%（110%点滅警告）
- ●A/D変換器：符号付16bitΔΣ方式
- ●演算装置：8bitCPU
- ●精度：±0.2%F.S.以内、±1digit
- ●使用温度：0～＋40℃
- ●電源：単3ニッケル水素（NiMH）バッテリー4本内蔵、外部ACアダプタ
- ●出力機能：RS232C、ミツトヨデジマチック、アナログ±1VF.S.
- ●本体重量：約420g
- ●標準付属品：取扱説明書（本書）、検査成績表（裏面保証書）、アタチメント6点、ACアダプタ、専用収納ケース

2. 各部の名称と機能





●計測軸（M6P1）

用途に応じ付属のアタチメントを取付け、押付力・引張力の両方の測定ができます。

●「ON/OFF（オン／オフ）電源」スイッチ

押すと、電源が入り液晶画面に全表示を約2秒間表示した後、測定レンジが表示され、測定画面へ移ります。10分以上スイッチ操作が行われないと、電源は自動的に切れます。

●「SEND（センド）」スイッチ

RS-232C通信で、データを送信します。（機能設定時の決定に使用します。）

●「ZERO（ゼロ）」スイッチ

アタチメントなどの自重を補正し、表示を0（ゼロ）にします。（機能設定時の選択にも使用します。）

●「PEAK（ピーク）」スイッチ

ピーク／トラックモード切替用スイッチです。ピークモード時は液晶画面に“ peak ”の文字が表示されます。（機能設定時の選択にも使用します。）

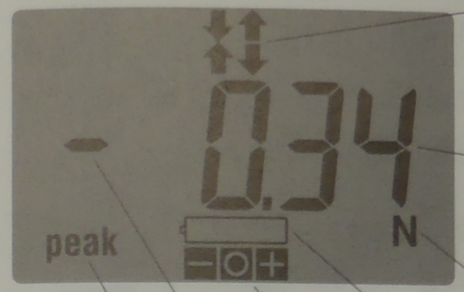
●ACアダプタ用コネクタ

付属の専用ACアダプタ用コネクタです。連続使用時や内蔵電池の充電時に使用します。

●出力用コネクタ

デジタル出力（シリアル:RS232C）・デジマチック出力・アナログ出力（±約1VF.S.）の各出力が取り出せます。

液晶表示の説明



●計測方向表示

現在の計測方向を表します。圧縮方向では“ ↓ ”、引張方向では“ ↕ ”が点灯します。

●測定レンジ／計測値表示

電源を入れた直後に測定レンジを表示します。測定モードで計測軸に荷重を加えると計測値を表示します。

●単位表示

現在の測定単位を表示します。

●バッテリーアラーム

内蔵NiMH（ニッケル水素）電池の電圧が規定値より低下すると、“ ▭ ”が点滅表示されます。付属のACアダプタで充電してください。

●コンパレータ判定表示

コンパレータ機能による判定結果を表示します。

“ − ”：マイナスNG

“ ○ ”：OK

“ ＋ ”：プラスNG

●極性表示

引張力計測時に“ − ”（マイナス）符号が表示されます。

●ピークモード表示

ピークモード時に“ peak ”の文字が表示されます。

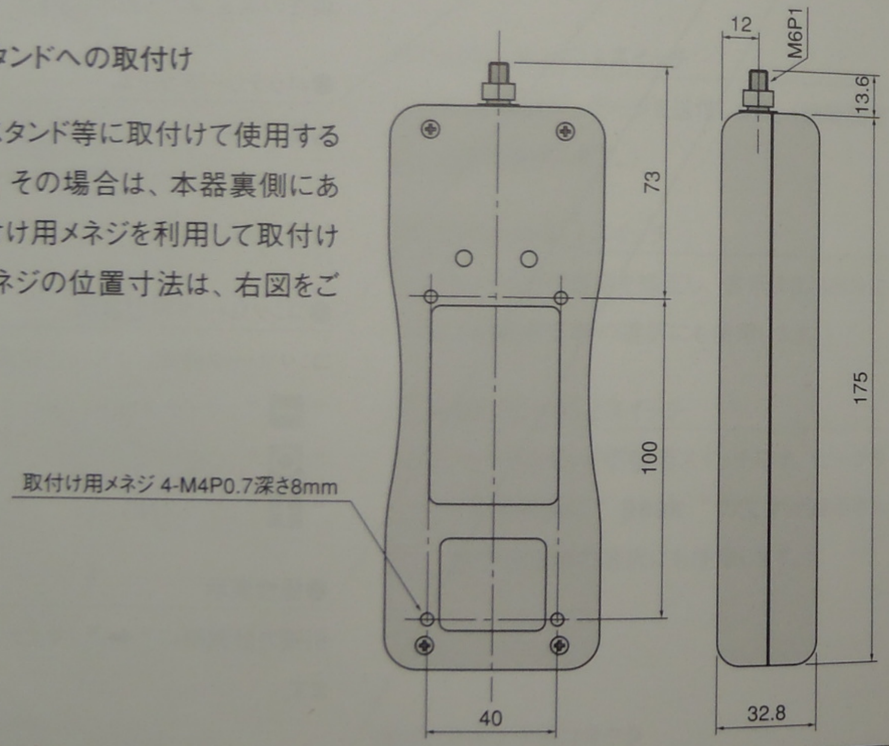
3. 付属アタチメント／本器の計測スタンドへの取付け

付属アタチメント

測定目的に応じ付属のアタチメントを使用することにより、
広範囲な荷重測定をカバーします。

本器の計測スタンドへの取付け

本器は、計測スタンド等に取付けて使用することができます。その場合は、本器裏側にある4ケ所の取付け用メネジを利用して取付けます。取付けメネジの位置寸法は、右図をご参照ください。



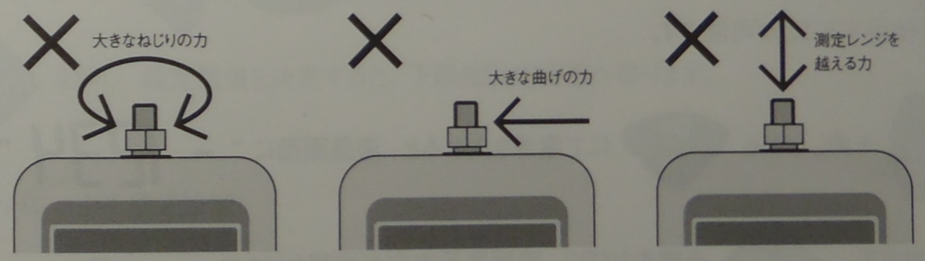
- ●DS2シリーズを計測スタンドへ取付け使用する場合は、取付けネジが本体内に深さ8mm以上入らないように取付けネジを選定してください。
- ●定格トルク以上の力で取付けネジを締め付けると、本体側メネジが破損することがありますのでご注意ください。

4. ご使用方法

4-1. アタチメントを取付ける

測定目的に応じたアタチメントを計測軸に指で右に回しながら軽く締め付けてください。
向きを合わせる必要のあるときは、計測軸に付属のナットで固定してください。

- ●アタチメントを取付ける際には、無理な力を加えたり、工具などで強く締め付けないでください。内部センサーを破損します。測定レンジを越える力が加わると、液晶表示が点滅警告しますので、特に、DS2-2N～20Nの微少荷重タイプは、電源を入れて液晶画面の表示値を確認しながらセンサー破損に注意し、アタチメントを取付けてください。
- ●フック形状のアタチメントは、計測軸延長線上とフックの交差する点に荷重がかかるようにしてください。先端に荷重をかけると、変形したり折れたりすることがあり大変危険です。
- ●アタチメントの重量も計測器には荷重として負荷されます。計測器の測定レンジの10%以下の重量となるアタチメントをお選びください。



4-2. 電源を入れる

ON OFF を押すと、液晶表示の全表示を約2秒間表示した後、測定レンジが表示され、

数秒後に自動的にゼロ表示になります。

4. ご使用方法

4-3. 測定単位を切替える

ZERO を押しながら ON OFF にて電源を入れると、液晶画面に“ -1234 ”と表示されます。 ZERO を押すたびに、kgf(gf)→N→lbf(ozf)→kgf(gf)の順で測定単位が切替わります。希望する単位のところで SEND を押して単位を決定すると、測定画面へ戻ります。

液晶画面で測定単位を確認してください。

4-4. 液晶画面の表示方向を切替える

縦型計測スタンドなどに取付け(計測軸を下向きに)測定を行う際、液晶画面の表示方向を切替え使用することが可能です。

ZERO を押しながら ON OFF にて電源を入れると、液晶画面に“ -1234 ”と表示されます。 PEAK を押すたびに、画面表示方向が切替わります。

SEND で決定すると、測定画面へ戻ります。

4-5. コンパレータ機能の設定

上下限値を設定し、荷重値の絶対値が設定値の範囲内か、プラス／マイナス範囲外かを液晶画面上の“ − ”“ ◎ ”“ ＋ ”で表示します。

＋ (プラスNG)	上限値 ＜ |表示値|
◎ (OK)	下限値 ≦ |表示値| ≦ 上限値
− (マイナスNG)	|表示値| ＜ 下限値

コンパレータ上限値設定

PEAK を押しながら ON OFF にて電源を入れると、液晶画面に“ H1 ”と表示された後に、上限値設定画面へ移ります。 ZERO で数値増加、 PEAK で減少します。

ZERO 、 PEAK を押し続けることで、数値の増減が速くなります。

SEND を押し、設定数値を決定すると、下限値設定画面へ移ります。

コンパレータ下限値設定

上限値を SEND で決定すると、液晶画面に“ Lo ”と表示された後に、下限値設定画面へ移ります。 ZERO で数値増加、 PEAK で減少します。

ZERO 、 PEAK を押し続けることで、数値の増減が速くなります。

SEND を押し、設定数値を決定すると、測定速度設定画面へ移ります。

4-6. 測定速度の変更

測定条件に合わせ測定速度を切替えることが可能です。

測定速度の設定は、コンパレータ機能を設定後、測定速度設定画面へ移ります。

コンパレータ下限値を設定し、SEND ENTER で決定すると、液晶画面に“ F-AdC ”と

表示された後に、測定速度設定画面へ移ります。

ZERO UP もしくは、PEAK DOWN で“ FA ”※1 “ SL ”※2 の切替えができ、

SEND ENTER で決定すると、測定モードに移ります。

※1 破壊測定など荷重の変化が大きいときは、“FA”をお選びください。
“FA”選択時は、サンプリング数が高く、応答性が向上します。（サンプリング回数：1000回／秒）

※2 荷重の変化が緩やかなときや、振動など測定環境が悪いときは、“SL”をお選びください。
“SL”選択時は、サンプリング数が低く、応答性が下がります。（サンプリング回数：30回／秒）

4-7. ピークモードへの切替

PEAK DOWN を押すと、液晶画面に“ peak ”の文字が表示され、

押付力・引張力の計測で最大値をホールドします。 ZERO UP を押すと、ゼロ表示に戻ります。

4-8. トラックモードへの切替

トラックモードに切替えるときは、もう一度 PEAK DOWN を押します。

液晶画面の“ peak ”の文字は消え、トラックモードに切替わります。

トラックモードでは、計測値をリアルタイムで表示します。

4-9. 姿勢誤差等の補正

ZERO UP を押すと、アタチメント等の自重を補正します。

また、本器を手に持って計測する場合は、姿勢誤差が表示にでますので、

使用する姿勢で ZERO UP を押し、液晶画面の表示値をゼロ補正した後に計測をしてください。

計測時の注意

押付力・引張力の荷重が測定レンジの110%に達すると、表示が点滅します。その場合、ただちに計測（荷重を加えること）を中止してください。オーバー荷重になるとセンサーが破損しますので、必ず測定レンジ以下の計測を厳守してください。

5. オートパワーオフ／バッテリーアラーム／充電

5-1. オートパワーオフ

10分以上 ZERO UP スイッチ等の操作が行われないと、電源は自動的にOFFになります。

> ●ZEROスイッチ等を操作しないで連続使用したい場合は、付属の専用ACアダプタを接続して使用すれば、オートパワーオフは解除します。

5-2. バッテリーアラーム

内蔵ニッケル水素電池の電圧が低下すると、液晶表示に“ ▭ ”が表示されます。
付属の専用ACアダプタで充電してください。

5-3. 充電のしかた

ON OFF を押し、電源をOFFにします。付属のACアダプタを用い、ACコンセントと本器コネクタとを接続してください。約8時間で充電が完了します。本器の内蔵電池は、正しく使用すれば約500回の充電が可能です。正しく充電してもバッテリーアラームが消えない場合や、すぐにバッテリーアラームが表示されるときは、内蔵電池の寿命が考えられます。お買い上げになった販売店等に内蔵電池の交換をご依頼ください。

> 過充電は、故障等の原因になります。以下のことを厳守してください。
> ●必ず本器に付属の専用ACアダプタをご使用ください。
> ●充電は、バッテリーアラームが警告表示してから行ってください。
> ●AC電源（ACアダプタ）で本器を使用する場合は、本器の電源をつねにONにしてください。
> ●長期間ご使用にならない場合は、ACアダプタを外して保管してください。

6. 出力機能

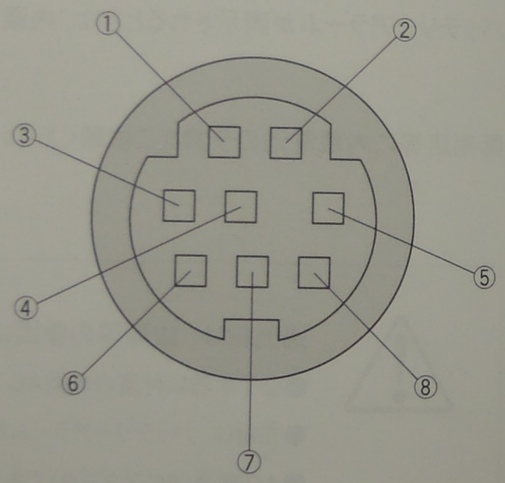
6-1. RS-232Cインターフェイス

本器は、専用ケーブルでパソコンに接続し、RS-232Cインターフェースを使用することにより、パソコンから操作をすることができます。通信はTXD、RXD、GNDの3線接続で制御可能です。但し、パソコンによっては他のコントロール線を接続しなければ動作しないものもありますので、パソコンのマニュアル等を参照の上、コントロール線を処理してください。また、RS-232Cインターフェースを利用したオプション機器もあります。

※RS-232Cケーブル：オプション（別売）

仕様

信号レベル	RS-232Cレベル
データビット長	8ビット
ストップビット長	1ビット
パリティビット	なし
ボーレート	19200bps



①シリアル信号GND及びデジマチックGND
②シリアル信号TXD　③アナログアウト
④デジマチックREQ　⑤シリアル信号RXD
⑥アナログGND　⑦デジマチックCLK
⑧デジマチックDATA

通信手順

基本的なプロトコルは、パソコンがコマンドを与え、フォースゲージが応答を返す方式です。コマンドや応答は、ASCIIによる大文字の文字コードが使用されます。コマンドや応答のターミネイタとして[CR]コードが最後に付きます。コマンド送信時に[LF]コードが付いていてもフォースゲージは無視します。コマンドを受け付けた場合は、R[CR]を返します。データエラーの場合は、E[CR]を返しますので、コマンドを確認の上、再送信してください。応答が返される前に次のコマンドを送信した場合、正しく処理されない場合があります。

コマンド一覧

コマンド	機能	フォースゲージからの応答	
T[CR]	トラックモードにする	R[CR] E[CR]	実行時 エラー時
P[CR]	ピークモードにする	R[CR] E[CR]	実行時 エラー時
Z[CR]	表示をゼロにする	R[CR] E[CR]	実行時 エラー時
D[CR]	表示データの送信	[計測値][単位][モード][CR] E[CR]	実行時 エラー時
K[CR]	単位をキログラム（グラム）にする	R[CR] E[CR]	実行時 エラー時
N[CR]	単位をニュートンにする	R[CR] E[CR]	実行時 エラー時
O[CR]	単位をポンド（オンス）にする	R[CR] E[CR]	実行時 エラー時
EHHHHLLLL[CR]	コンパレータの上限値（HHHH）、下限値（LLLL）を設定します。どちらも4桁の10進整数で指定します。	R[CR] E[CR]	実行時 エラー時
E[CR]	現在設定されている上限値・下限値の値を要求します。応答のフォーマットは設定時のそれと同じです。	R[CR] E[CR]	実行時 エラー時
Q[CR]	電源を切る		

[計測値]＝[符号][小数点付き4桁数値]
[モード]＝T:トラックモード、P:ピークモード
[単位]＝K:キログラム（グラム）、N:ニュートン、O:ポンド（オンス）

ソフトウェア／ZLINK3.0

本器をRS-232Cケーブル（別売）でコンピュータに接続し、荷重・時間グラフを作成したり、データをCSV形式で保存管理するためのソフトウェアを用意しています。

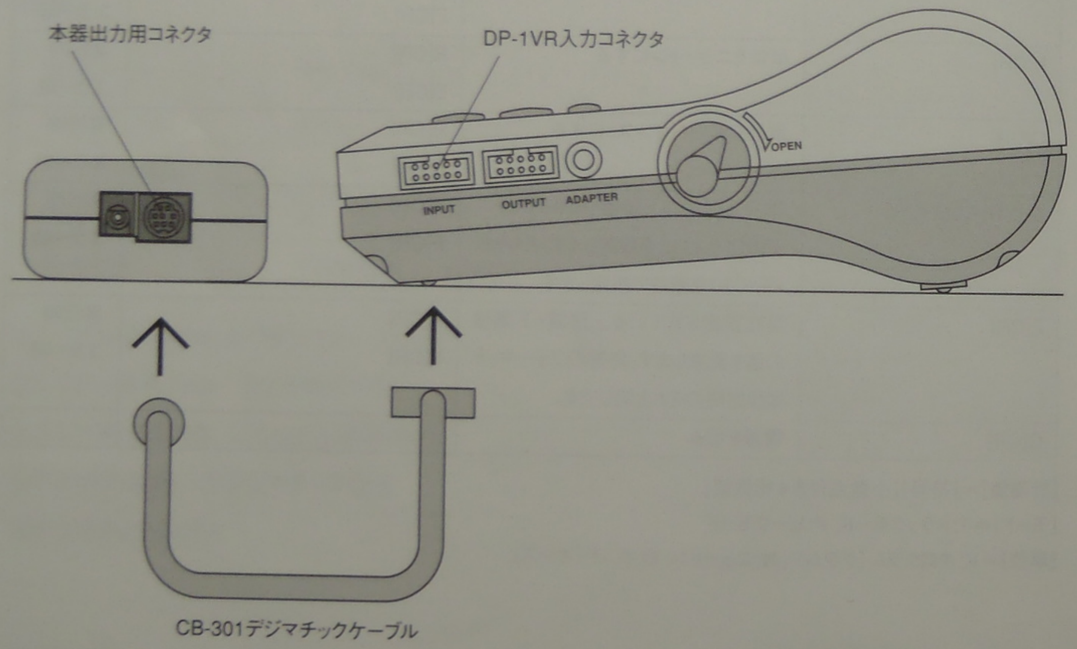
6. 出力機能

6-2. ミツトヨ製デジマチックミニプロセッサ（DP-1VR）の使用

本器は、ミツトヨデジマチックミニプロセッサDP-1VRへデータを取り込めます。
DP-1VR側の要求信号に対して表示値を送信します。

本器とDP-1VRとの接続

本器とDP-1VRの電源をOFFにし、デジマチック専用ケーブルを使って接続します。
詳しくは、DP-1VRのユーザーズマニュアルをお読みください。
※CB-301デジマチックケーブル：オプション（別売）



6-3. アナログ出力

本器は、アナログ専用ケーブルで記録計などに接続することにより、荷重特性グラフの作成ができます。出力は、引張力で「ー」、押付力で「＋」です。（アナログ出力±1VF.S.）
※CB-101アナログケーブル：オプション（別売）

7. 保管／点検／校正・修理

7-1. 保管のしかた

ご使用後は、電源をOFFにし、柔らかな布などで汚れを拭き取り、専用収納ケースに入れて、高温・多湿を避けた環境に保管してください。

7-2. 定期点検（精度検査）

使用頻度によりますが、6ヶ月または12ヶ月毎に下記の内容で定期点検（精度検査）を行ってください。

① 本器を計測軸を下側にして垂直に固定し、計測軸に小鉤アタチメントを取付けてください。

② ON/OFF を押し、電源を入れてください。

③ 通知が安定するまで5分以上待ちます。

④ トラックモードであることを確認します。（液晶画面の“ **peak** ”の文字が消えた状態）

⑤ ZERO/UP を押し、ゼロ表示にした後、基準分銅を吊り下げて検査をします。

7-3. 校正・修理について

弊社では、有償で校正サービスを行っております。精度を維持し、信頼性のある測定を行っていただくため、定期的に校正に出されることをお奨めします。費用・期間などについてはお買上げいただいた販売店などにお問い合わせください。設定内容は、校正時に工場出荷状態へ変更する可能性がありますので、万一のため、校正・修理に出される場合は記録しておいてください。

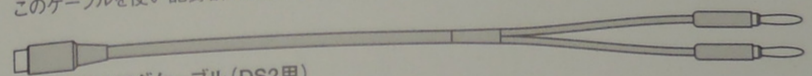
8. 保証

ご購入日より、1年以内に何らかの不具合が生じた場合は、無償で修理または、交換いたします。保証書を添付の上、お買上げいただいた販売店または、弊社までご依頼ください。外装部品、消耗部品および付属品は保証の対象外となります。また、下記のような使用上の故障・損失につきましては、販売元・製造元での保証を負いかねますのでご了承ください。

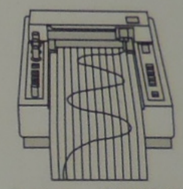
- ●保証書を紛失された場合
- ●落下など、お取扱い上の不注意や、誤った使用による故障の場合
- ●危険が予測されるにも関わらず、保護や危険対処に関する対策がとられていなかったときの故障の場合
- ●保管不当による腐食などの損傷の場合
- ●計測以外の使用目的に使用した場合
- ●本取扱説明書に記載されていない取扱いを行った場合
- ●必要部品の欠落
- ●分解や改造がされている場合
- ●製造元指定外部品の交換や使用をされた場合
- ●製造元指定外アダプタを使用した場合
- ●他の測定器、及び計測によって起きたトラブルの場合
- ●火災・地震・水害などの災害による故障の場合

9. オプション（別売）

このケーブルを使い記録計に接続することにより、荷重特性グラフの作成ができます。

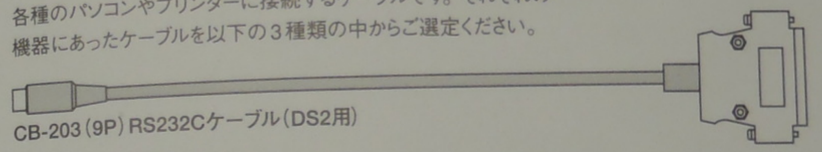


CB-101アナログケーブル（DS2用）

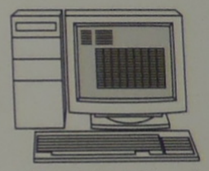


ミニレコーダ（記録計）

各種のパソコンやプリンターに接続するケーブルです。それぞれの機器にあったケーブルを以下の3種類の中からご選定ください。

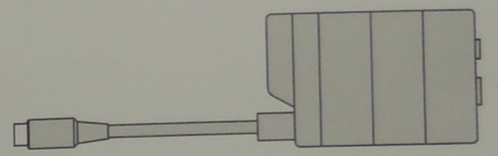


CB-203（9P）RS232Cケーブル（DS2用）



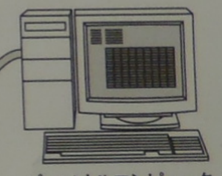
パーソナルコンピュータ

トランスミッタを接続することにより、レシーバを通し無線で測定データを送信できます。



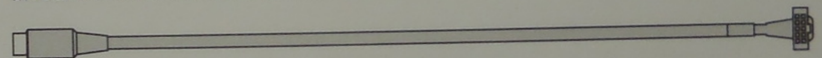
TXU-DS-IMDトランスミッタ

DR-30レシーバ



パーソナルコンピュータ

このケーブルを使いミツトヨ製デジマチックミニプロセッサに接続することにより、計測値の平均、最大、最小、標準偏差値などを記録できます。



CB-301デジマチックケーブル（DS2用）

DP-1VR
演算プリンター（ミツトヨ製）

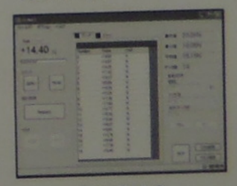
安定した測定や検査時間の短縮・効率化に専用スタンドをご利用ください。

SV-1
圧縮用手動計測スタンド（レバー式）
測定レンジ:500N

HV-500NⅡ
手動計測スタンド
測定レンジ:500N

MX-500N電動計測スタンド 測定レンジ:500N
MX-2000N電動計測スタンド 測定レンジ:2000N
MX-5000N電動計測スタンド 測定レンジ:5000N

デジタルフォースゲージのRS-232C信号を用いてデータをコンピュータに取り込みます。



ZLINK3.0
グラフ作成ソフトウェア
（上記画面は開発中のものです）

その他、各種測定物に適したオプションアタチメント等を用意しています。